



Garage automatizado con tecnología NFC

Clave de Proyecto: CIN2018A20069

Colegio Indoamericano S.C.

Autores:

Emmanuel Acosta Cuesta

Jorge Luis Nuñez Benitez

Antonio de Jesús Martínez Cardona

Alejandra Vázquez Monroy

Asesores:

Jonathan Rafael Hernández Sánchez

Carla Kerlegand Bañales

Área: Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías

Disciplina: Mecatrónica y Robótica

Tipo investigación: Desarrollo Tecnológico

Lugar y fecha: Tlalnepantla, Estado de México, 14 de Febrero del 2018

Índice temático

Resumen ejecutivo.....	2
Introducción.....	4
Fundamentación teórica.....	4
Metodología.....	5
Resultados.....	12
Conclusiones.....	13
Apartado crítico.....	13

Resumen ejecutivo

Actualmente existen las puertas o portones eléctricos, los cuales nos han ahorrado el esfuerzo de bajar del coche y abrir manualmente una puerta con seguro. Estos suponen un gasto de energía, y en este proyecto se utilizará energía limpia. Lo que se busca en este proyecto es hacer que estos portones sean más eficientes, evitando el uso de controles remotos, ya que las baterías de estos llegan a un bajo nivel, las puertas tardan en responder o simplemente la señal no llega y el portón no se puede abrir a menos de que el usuario se coloque en un punto más cercano de éste.

Para resolver este problema, se diseñará un prototipo de portón eléctrico que no utilice un control remoto, manteniendo e incluso aumentando la eficiencia de seguridad (evitando la entrada de personas no deseadas al hogar), eliminando el uso de baterías para el control remoto y la utilización de energías limpias, y aumentando la elegancia de estas puertas.

El objetivo principal de este proyecto es diseñar un portón eléctrico que utilice energía limpia y que su funcionamiento de apertura se de presencia con tecnología NFC.

Se logró que el proyecto esté en funcionamiento con el módulo RFID y el panel solar que alimenta el sistema. Cuando el automóvil se aproxima a la puerta el usuario pasa una tarjeta reconocida en el sistema, se activará el módulo y éste enviará la señal de activación al motor de la puerta. La puerta se abrirá, se detendrá por el tiempo necesario que el usuario requiera para introducir el automóvil al garage y después del tiempo de espera se cerrarán.

Se concluyó que el proyecto ha funcionado correctamente de acuerdo a lo planeado para la fabricación del prototipo. Se concluyó también que la utilidad de este sistema no solo es para la entrada de un garage, si tienen mascotas se podría implementar el sistema, para la entrada y salida de la mascota familiar de su casa, el sensor de lectura se puede colocar en el collar del mismo; o para peatones si se coloca la identificación en forma de pulsera o de algún otro objeto.

Se descubrió en el panel solar que dada a la diferencia de radiación entre luz artificial (focos no led) y luz natural (sol) el voltaje que da el panel solar es distinto, de manera en que con luz artificial da alrededor de 10V y con luz natural llega alrededor o incluso supera los 13V, se recomienda checar el voltaje que da el panel en luz natural antes de instalarlo en un sistema que no soporte más de 12V. Para la puerta (si se desliza o se abre angularmente) se recomienda instalarle ruedas chiquitas para que la apertura sea sencilla y sin que el motor haga demasiado esfuerzo, ya que si hace esfuerzo indebidamente el motor se dañará a largo plazo y podría ocurrir que su funcionamiento sea nulo o ineficiente.

Resumen

Dado al gasto de energía que presentaban los portones eléctricos normales, se propuso un prototipo en donde el uso de baterías se eliminara y que la energía que ocupe el garage sea limpia. El prototipo fue fabricado y se utilizó un módulo NFC (Near Field Communication), una placa Arduino, un motor y un panel solar. Se conectaron los componentes para que funcionen en conjunto y de manera coordinada, por separado se probó el funcionamiento del módulo NFC con el Arduino. Se desarrolló un programa en donde el módulo NFC y la tarjeta Arduino se comunican eficientemente, se escribieron las claves de las identificaciones en el código y se probó; al comprobar que el código funcionaba de manera correcta, el Arduino en conjunto con el módulo NFC se adicionaron a los demás componentes para su función coordinada. Con la conclusión del prototipo se puede afirmar que se ha podido eliminar el uso de batería en controles remotos, gracias al módulo NFC. También se ha utilizado de manera eficiente la energía limpia que el panel solar proporciona al sistema. En conclusión del proyecto se ha determinado que el sistema funciona de manera correcta y eficiente.

Abstract

Due to the energetic use that the common electric doors have, was proposed a prototype where the use of batteries were eliminated and the energy that is occupied is renovable. The prototype was created and we used a NFC module (Near Field Communication), an Arduino board, a motor and a solar panel. The components were connected with the purpose that they function as one and in a coordinated way, the Arduino board and the NFC were tested separately from the other components. It was developed a program where the NFC module and the Arduino board communicate efficiently, the keys of the identifications were written in the program and were tested; we proved that the code works perfectly, so the Arduino board with the NFC module were added to the other components for their coordinated function. With the prototype ended we affirmed that we eliminated the use of batteries used in remote controls thanks to the NFC module. Although we have used in an efficient way the renewable energy that the solar panel gives to the system. In conclusion, we have determined that the system works in an efficient and correct way.

Introducción

Actualmente existen las puertas o portones eléctricos, que permiten tener la posibilidad de abrir la puerta sin bajarte del vehículo, evitando el mal clima, también posibles robos al abrir manualmente una puerta con seguro. Estos asumen un gasto de energía, por lo que utilizaremos baterías recargables. Pero lo que se busca en este proyecto es hacer que estos portones o puertas sean más eficientes, por ejemplo, los portones eléctricos usan controles remotos, pero cuando la batería de estos llegan a un bajo nivel, las puertas tardan en responder o simplemente la señal no llega y el portón no se puede abrir al menos de que el usuario se coloque a un punto muy cercano de este. Dada la ocasión de que no se ha resuelto este problema, se diseñó un prototipo de portón eléctrico que no utilice un control remoto, utilizaremos un RFID, es una tecnología de identificación remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector o reader vinculado a un equipo de cómputo donde se comunicaran, aumentando la eficiencia de seguridad (evitando la entrada de personas no deseadas al hogar), reduciendo el uso de baterías para el control remoto y aumentando la elegancia de estas puertas.

Objetivo: Diseñar un prototipo eficiente, de larga duración para la comodidad de los usuarios que lo utilicen, teniendo en cuenta algunas desventajas actuales de las puertas eléctricas de garaje.

Fundamentación Teórica

Lo existente en el mercado son los portones eléctricos, solo que, a diferencia del prototipo, este no ocupa ni paneles solares ni un sistema de NFC (Near Field Communication). Los portones eléctricos normales utilizan un control remoto que funciona con baterías y que al presionar el botón indicado el motor responde y el portón se abre.

El uso más común de estos portones es para los garages; otros usos son puertas de seguridad, en algunas empresas las utilizan para guardar ahí los automóviles de sus empleados o incluso mercancía.

Estos portones eléctricos están en venta casi en todos los países, en países de tercer mundo no son nada comunes, ya que el bajo desarrollo tecnológico de éstas impide que productos como estos sean existentes dentro de estos países.

Las piezas más importantes del prototipo son el módulo RFID, el motor, el panel solar, y el módulo programable (Arduino UNO). El principio que rige el módulo RFID es que éste manda una señal de radiofrecuencia y al hacer contacto con un objeto

con código preestablecido (tarjeta) el módulo da una respuesta al sistema y el sistema verifica si el código está o no dentro del programa. El módulo programable es como una placa madre que tiene nodos, en donde se conectan cables y a su vez a dispositivos diferentes; el módulo tiene memoria reprogramable por el cual del programa de Arduino se modifica.

Hipótesis:

Por medio de la Tecnología NFC y Arduino se puede activar el sistema de apertura y cierre de una puerta automática utilizando energía limpia.

Metodología

- 1.- Se investigaron las formas de automatización de puertas.
- 2.- En base a la investigación, se compraron, un módulo RFID, un motor, un panel solar, y un Arduino UNO.
- 3.- Se diseñó y se construyó el circuito correspondiente a la idea dada y se conectaron los componentes obtenidos.
- 4.- Se programó la tarjeta Arduino UNO en el programa gratuito de Arduino, se adjuntaron las librerías indicadas para la activación del módulo RFID y después se programó en base al código establecido de las tarjetas las condiciones, si el código estaba en el sistema abriría la puerta y si no, no haría nada.
- 5.- En un protoboard se instalaron los componentes como el drive L293D, el motor dual, se hicieron conexiones del Arduino al módulo RFID
- 6.- Se hizo una maqueta a la medida para que los componentes funcionen bien y sean eficientes
- 7.- Se instalaron todos los componentes en la maqueta
- 8.- Se hicieron pruebas de que todo el prototipo funcione bien y se hicieron correcciones por causa de unos ajustes de tiempo.

Material

- 1 porta pilas con capacidad para 4 pilas AA
- 4 pilas AA recargables
- 1 Arduino UNO
- 1 módulo NFC modelo RFID-RC522
- 25 jumpers macho – macho
- 1 microchip L293D
- 1 regulador modelo 7805

- 1 panel solar de 12V
- 1 motor dual
- 3 led
- 3 resistencias de 330Ω
- 1 conjunto de engrane con cremallera

Esquemas de los componentes principales

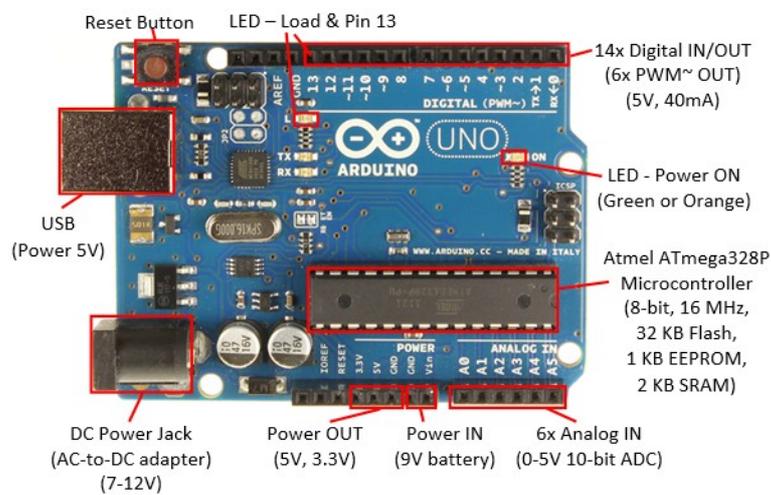


Figura 1. Arduino UNO

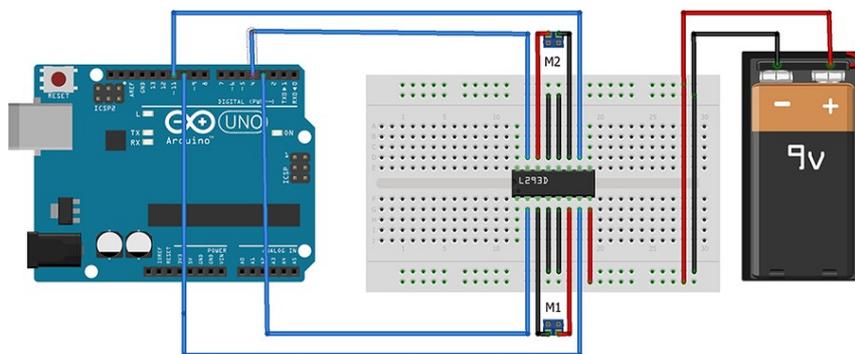


Figura 2. Arduino UNO con motor y microchip L293D

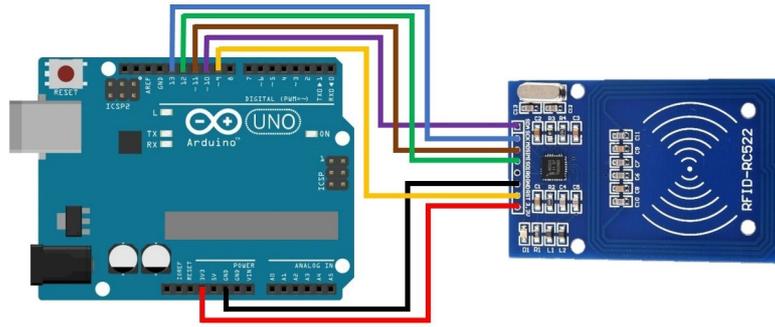


Figura 3. Arduino UNO con módulo NFC (RFID-RC522)

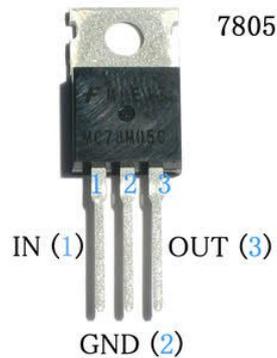


Figura 4. Regulador 7805

Código

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define greenLed 8
#define redLed 6
#define yellowLed 7
byte myCards[] = {0xD0,0x52,0xD8,0x1B, //Tarjeta Blanca
                  0xB3,0xAF,0x62,0x8B, //Llavero azul
                  };
int successRead;
int IN1 = 3;
int IN2 = 5;
```

```

int IN4 = 2;
int IN3 = 4;
byte dummy = 0x00;
byte readCard[4];
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
void setup() {
  pinMode(greenLed,OUTPUT);
  pinMode(redLed,OUTPUT);
  pinMode(yellowLed,OUTPUT);
  pinMode(IN2,OUTPUT);           // Input 2 conectado al pin 5
  pinMode(IN1,OUTPUT);         // Input 1 conectado al pin 3

  //Iniciando el sistema
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  //Iniciamos protocolo SPI
  mfrc522.PCD_Init();
  mfrc522.PCD_SetAntennaGain(mfrc522.RxGain_max);
  Serial.println("IDENTIFIQUESE...");
}
void loop () {
  do{
    digitalWrite(yellowLed,HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(yellowLed,LOW);
    delay(500);
    successRead = getID();
  }
}

```

```

while (!successRead); //Esperando que haya una
comunicación con la tarjeta

if (readCard[0] == myCards[4] && readCard[1] == myCards[5]
&& readCard[2] == myCards[6] && readCard[3] == myCards[7]) //leyendo
llavero azul
{
    Success();
    Motor();

    for(int i = 0; i<4; i++) dummy = readCard[i]; // removiendo valor
almacenado
    previamente en readCards
    successRead = 0;
}else if(readCard[0] == myCards[0] && readCard[1] == myCards[1]
&& readCard[2] == myCards[2] && readCard[3] == myCards[3]) //leyendo
tarjeta blanca
{
    Success();
    Motor();
    for(int i = 0; i<4; i++) dummy = readCard[i];
    successRead = 0;
}else{
    Error(); //iniciar función
Error
}
}

int getID() {
// Getting ready for Reading PICCs
if ( ! mfr522.PICC_IsNewCardPresent()) {
    return 0;
}
if ( ! mfr522.PICC_ReadCardSerial()) {

```

```

        return 0;
    }
    Serial.println("");
    for (int i = 0; i < 4; i++) { //
        readCard[i] = mfrc522.uid.uidByte[i];
        Serial.print(readCard[i], HEX);
    }
    Serial.println("");
    mfrc522.PICC_HaltA();
    return 1;
}
void Success(){
    digitalWrite(greenLed,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(greenLed,LOW);
    delay(500);
}
void Motor(){
    //Motor gira en un sentido

    digitalWrite(IN1,HIGH);
    digitalWrite(IN2,LOW);
    digitalWrite(IN4,HIGH);
    digitalWrite(IN3,LOW);
    delay(10000);

    //Motor no gira

    digitalWrite(IN1,LOW);
    digitalWrite(IN4,LOW);
    delay(4000);

    //Motor gira en sentido contrario

```

```
digitalWrite(IN2,HIGH);
digitalWrite(IN3,HIGH);
delay(10000);

//Motor no gira

digitalWrite(IN2,LOW);
digitalWrite(IN3,LOW);
delay(500);
}

void Error(){
  Serial.println("USUARIO NO IDENTIFICADO");
  digitalWrite(redLed,HIGH);
  delay(2000);
  digitalWrite(redLed,LOW);
  delay(500);
  Serial.println("LLAMANDO A 911");
}
```

Resultados

Logramos cumplir con el objetivo, creando un prototipo funcional de la puerta de garaje. Funciona con una RFID que le da la indicación que el motor empiece a girar para que la puerta se deslice.

Fue un poco complicado hacer el mecanismo, primero se intentó que la puerta se abriera de afuera para dentro, el motor jalaba la puerta, pero teníamos un error cuando regresaba la puerta. Después cambiamos la posición del motor para hacer una puerta corrediza pero el engrane que utilizamos no era el adecuado y no regresaba la puerta a su posición original. Y por último utilizamos una cremallera de engranaje, el engrane se colocó en el motor y la cremallera encima de la puerta.

Fue un poco laborioso y tardado encontrar el mecanismo adecuado para que funcionara nuestro proyecto, pero se logro.

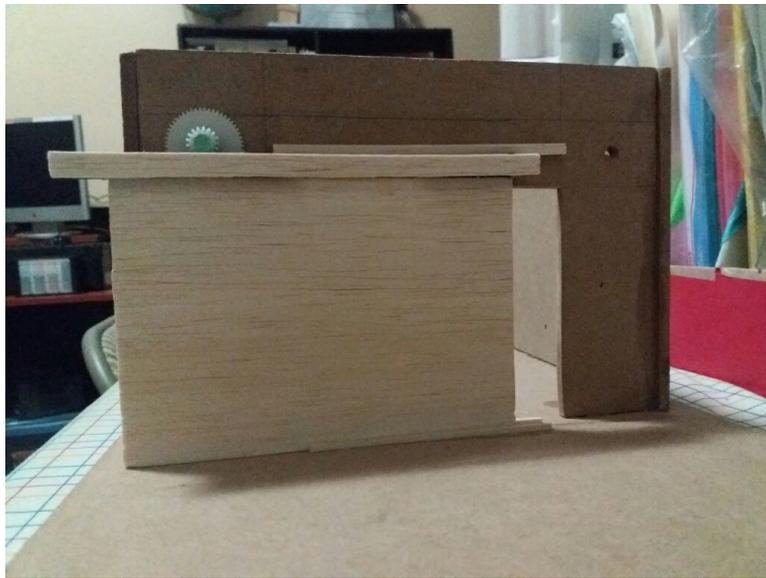


Figura 4. Vista frontal del proyecto en maqueta

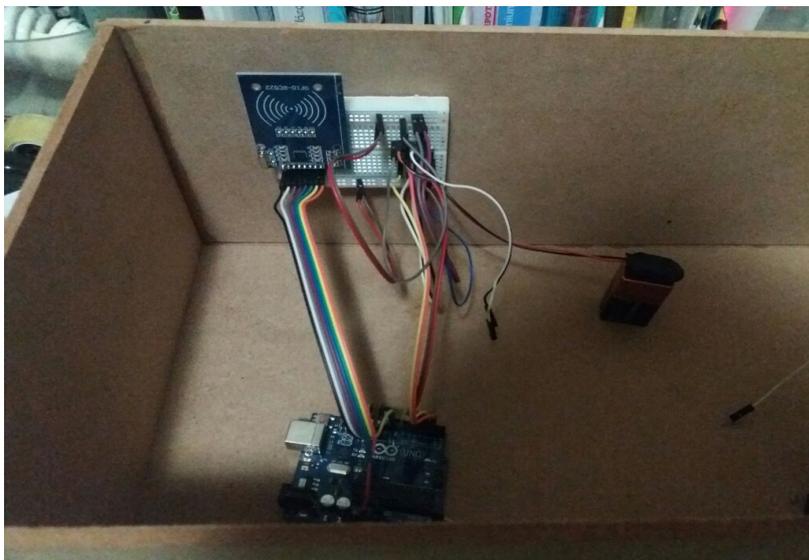


Figura 5. Vista superior del proyecto en maqueta

Conclusiones

El proyecto funciona correctamente, este sistema no solo se puede ocupar para los vehículos, también para las mascotas donde tengan un sensor de lectura en el collar y este abra una puerta para que puedan entrar y salir.

Es un sistema inteligente desarrollado con el fin de ahorrar tiempo y dinero ya que es más rápido y sencillo llegar al portón y que este se abra solo a esperar que una persona lo haga manualmente, todo esto con el fin de hacer la calidad de vida de las personas más sencilla.

Apartado crítico

•RFID(2012);Módulo RFID-RC522,Recuperado de: <https://www.google.com.mx/amp/s/hetpro-store.com/TUTORIALES/modulo-lector-rfid-rc522-rf-con-arduino/amp/>

•Motor Eléctrico: Fitzgerald, A.E., Kingsley, C. & Umans, S.. *Electric Machinery*. Sexta Edición, Mc.Graw Hill. International Edition 2003. [ISBN 0-07-112193-5](#)

•Panel Solar Fotovoltaico. *Renovables Online*. Recuperado de: <http://www.renovablesonline.es>. Consultado el 25 de Septiembre del 2017.

•Portones Automáticos(2017),Uso, ventajas y desventajas;Domatica, Recuperado de:<https://www.google.com.mx/amp/s/www.arquigrafico.com/portones-automaticos-precios-modelos-motores/amp/>

•Teslabem(2017); Módulo NFC/RFID PN532 AR-NFC, Recuperado de: <http://teslabem.com/modulo-nfc-rfid-pn532-ar-nfc.html>

•MCI electronics (2013); Arduino Uno, Recuperado de: <http://arduino.cl/que-es-arduino/>